BEITRAG ZUR KENNTNISS

DES

POLYPORUS OFFICINALIS FR.

INAUGURAL - DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

IN

ROSTOCK.

Von

Carl Otto Harz,

aus Haigerloch.

MOSKAU.

1868.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553622_0133

BEITRAG ZUR KENNTNISS

DES

POLYPORUS OFFICINALIS FR.

INAUGURAL - DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOCTORWÜRDE

IN

ROSTOCK.

Von

Carl Otto Harz,

aus Haigerloch.

MOSKAU.

In der Buchdruckerei der Kaiserlichen Universität,
am Strastnoi Boulevard.

1868.

Изъ № 1 Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou 1868 г.

BEITRAG ZUR KENNTNISS

DES

POLYPORUS OFFICINALIS FR.

Dieser Pilz, als Drogue unter dem Namen Agaricum, Agaricus, Agaricus albus, Agaric blanc s. purgatif, Bolet du Mélèze, Agaric des Médecins, Boletus laricis (Mich.) s. purgans (Pers.), Lärchenschwamm, in den Apotheken bekannt, findet sich an Larix europaea L. und deren Varietät der L. sibirica in den Gebirgen von Mittel- und Südeuropa, im nördlichen Russland, in Sibirien und Kleinasien, vorzüglich häufig findet er sich nach den Aussagen von Marquis und Martius in der Gegend von Archangel, woselbst die Lärche grosse Waldungen bildet und wird er daselbst im Frühjahre und Herbste gesammelt. Nach ihren Angaben erneuern sich Exemplare von ¼ bis 8 und 10 Pfunden schwer im Laufe eines Sommers, nachdem man an gleicher Stelle im Frühjahr eben so grosse Individuen abgenommen hatte.

Aus dieser Gegend erhalten wir heut zu Tage und wohl schon seit sehr lange fast ausschliesslich unsern Bedarf an Lärchenschwamm, da die Bücher der ältesten und grössten Droguengeschäfte keine anderweitigen Be-

zugsquellen angeben, nur in Oestreich, zumal in Ungarn, Kärnthen, Steiermark und Tyrol, woselbst dieser Pilz nicht selten vorkommt, scheint er von den gen. Ländern selbst in Anwendung zu kommen.

Er war in den ältesten Zeiten als Medicament bekannt, und schon Dioscorides, Plinius, Galenus und Andere berichten, dass er den Alten bekannt gewesen.

Damals kam er aus der Gegend des Bosporus, nach Plinius vom asiatischen Galatien bis Cilicien, nach Dioscorides von eben daher, aber auch eine andere (schlechtere) Sorte vom südlichen Frankreich.

Besonders war es die Gegend und Stadt Agaria in Sarmatien, von woher Jahrhunderte lang der Lärchenschwamm nach Griechenland und Italien gebracht wurde und leiteten auch Dioscorides und Ptolemäus den Namen Agaricus von daher ab.

Die spätern Naturforscher waren über das Vaterland sehr im Unklaren.

Wilhelm Lewis bestätigt in seiner historia experimentalis materiae medicae, dass er im Oriente und an verschiedenen Orten in Europa vorkomme, indess glaubt er, dass das Vaterland ganz bestimmt nicht bekannt sei.

Rondeletius berichtet zu seiner Zeit, es werde eine schlechtere Sorte von Lärchenschwamm im südlichen Frankreich gefunden, während früher eine bessere aus Sarmatien gekommen sei.

Aus der Dauphinée kennt ihn auch Geoffroy. Nach Lietaud, Spielmann und Valmont de Bomare kommt der Beste aus dem Orient (Aleppo und der Tartarei) und eine schlechtere Sorte aus der Dauphinée und den Tridentiner Bergen.

Cartheuser sagt, der beste ist der sibirische und Garidellus giebt an, dass aller in Marseille vorräthig gehaltener Agaricum in Frankreich selbst gesammelt sei. Franz Rubel theilt 1778 in seiner Dissertatio inauguralis (in Jacq. micell.) mit, dass die Droguisten allen Lärchenschwamm aus Tyrol, Steiermark und dem venetianischen Gebiete beziehen und beweist zugleich, dass nach den Berichten der ältesten Botaniker, bis zu seiner Zeit, nach seinen eigenen und Wulfens Beobachtungen, dieser Pilz ausschliesslich an der Lärche vorkomme und dass alle gegenlautenden Berichte auf Unkenntniss und Verwechslungen beruhen.

Unser Agaricus ist ein seitlich angewachsener, fast immer ungetheilter Hutpilz von fleischig korkiger Beschaffenheit, frisch ist er schön weiss und besitzt so einen angenehm fliederartigen Geruch und je nach dem Alter eine zartere und weichere oder härtere und faserige Structur. Vom Baume abgenommen troknet er äusserst rasch und wird er dabei härter und zäher. Wie er im Handel vorkommt, stellt er $^1/_4$ bis 10 und 15 Pfund schwere Stücke dar, welche in vielen Fällen Pferdehufform haben, indess ist die Mehrzahl sehr unregelmässig gestaltet, meist kegelförmig in die Länge gezogen; manchmal finden sich auch benachbarte Exemplare zu zwei bis mehreren zusammengewachsen, eigenthümliche Formen bildend.

Die Hauptmasse des Pilzes ist von vielen Zonen quer durchzogen, welche letztere ihrerseits wieder von Porenkanälen durchbrochen sind. An dem untersten und jüngsten Theile des Pilzes sind die Porenkanäle noch frei und am besten zu erkennen, während sie in den

obern und ältern Partien sich mit Pilzfäden anfüllen, wodurch sie weniger kenntlich werden.

Der Strunk, welcher bei manchen andern Hutpilzen sehr ausgebildet ist, findet sich hier an der Anwachsstelle als eine bei oberflächlicher Beobachtung gleichförmig scheinende Gewebeart, die sich von der Rinden- (Hut), der Mark- (1) und Trama-Schicht leicht trennt.

Diese Strunkschicht lässt sich, besonders bei ältern harzreichern Exemplaren mit Leichtigkeit zu einem feinen Pulver zerreiben, was bei der Rinden- und Markschicht nicht der Fall ist, indem diese beiden stets zähe und schwer pulverisirbar bleiben. Beim Zerbrechen und Pulverisiren stäubt der Agaricus ein anfangs süsslich, dann bitter schmeckendes Pulver aus, welches in kleinsten, sich leicht vom Pilzfaden trennenden knotigen Anschwellungen, dem Harze besteht.

Die Farbe des Lärchenschwammes, so wie er in den Droguerien vorkommt, ist weisslich gelb, doch ist es ganz gewöhnlich, dass einzelne Theile, die Zonengrenze und die zwischen Rinden- und Markschicht gelegene Grenze dunkelbraun gefärbt sind; der äussere Theil der Rindenschicht ist stets dunkel gefärbt, wenn die Exemplare nicht im jüngsten Stadium befindlich sind und nimmt dieser, in der Jugend ebenfalls sehr zarte und weisse Theil im Alter mit der dunklern Farbe zugleich eine harte, holzig korkartige Beschaffenheit an, und findet man diese Rinde in den meisten Fällen nach allen Richtungen zerrissen und zerklüftet.

Alle Theile des Pilzes enthalten in ihrem Gewebe häufig fremde Körper, als Aststücke, Sand u. d. gl. eingeschlossen.

(1) Den Ausdruck Markschicht habe ich nach dem so benannten gleichwerthigen Gewebe in der Flechtenfrucht gewählt.

Die Alten unterschieden zwei Arten: einen härtern schwerern und durch Alter mehr ergrauten, an der Oberfläche verschieden zerschlitzten und gleichsam runzlichen Pilz als männlichen—und einen auf der Oberfläche mehr glatten, im Innern weichern als weiblichen.

Zur Zeit kömmt bei uns im Handel nur eine Sorte vor, welche früher manchmal geschält d. h. von der Rindenschicht befreit, jetzt stets mit der Rinde versehen vorgefunden wird.

Nach dem Abnehmen vom Baume wird der Pilz einfach getrocknet und versendet. Berg und Andere geben in ihren Lehrbüchern der Pharmacognosie an, er werde erst weich geklopft, dass sich dies indess nicht so verhält, lässt sich mit Leichtigkeit aus jedem beliebigen Exemplare ersehen und findet man bei zahlreichsten Untersuchungen nie Spuren einer gewaltsamen Zerreissung irgend eines Theiles dieser Drogue.

Ueber die Lebensweise und das Alter dieses Pilzes ist bis jetzt noch wenig genaues bekannt, denn die oben citirten Berichte von Martius und Marquis lassen höchstens auf ein rasches Wachsthum schliessen; ohne Zweifel ist derselbe mehrjährig, wie dies aus den Arbeiten Franz Rubel's, welcher ihn selbst mehrfach in der Natur zu beobachten Gelegenheit hatte, so wie aus einem an ihn gerichteten Schreiben Wulfen's (Jacq. miscellan. 1778) zur Genüge hervorgeht; sie hatten ihn zu allen Jahreszeiten in jedem Stadium lebend gefunden und während mehrerer Jahre ihn sich vergrössern sehen, zugleich haben sie die Wahrnehmung gemacht, dass dessen medicinische Kräfte mit dem Alter sich steigern, und dass damit ein Spröderwerden des Pilzes in Verbindung steht.

Die Entwicklungsgeschichte des Polyporus officinalis Fr. aus den Sporen ist bis jetzt von Niemanden erkannt, wie man denn überhaupt dieselben noch in keinem Werke beschrieben findet: Rubel glaubt, dass mit Ausnahme des ersten Frühjahres, zu welcher Zeit er nicht in die Gebirge gekommen — und desshalb auch keine Studien hierüber machen konnte — der Pilz in jeder Jahreszeit sich zu entwickeln pflege. Ebenso unbekannt ist es, auf welche Weise die ersten Myceliumsfäden in den Baum eindringen. Mir standen nur mit vollkommen entwickelten Pilz-Individuen versehene Rindenstücke zu Gebot, in welchen sich die Zellen nach allen Richtungen vom Mycelium durchbrochen fanden, der Inhalt derselben war meist resorbirt, während andere benachbarte Zellen mit Harz u. s. w. erfüllt waren; eben so war die Intercellularsubstanz häufig resorbirt.

Marquis theilt mit, dass nur kranke, niemals gesunde Bäume von dem Pilze befallen werden und dass sie dann stets zu Grunde gehen. Wahrscheinlich dringt das Mycelium auch hier in das Holz der Lärche ein, wie ich es bei den von Polyporus squamosus, P. igniarius, Daedalea quercina und Trametes Pini befallenen Bäumen selbst gesehen habe und bewirkt dadurch eine Krankheit, an der der Baum mit der Zeit zu Grunde gehen muss.

In einem Rindenstücke, an dem ein Polyporus officinalis in jugendlichem Zustande befindlich war (von Herrn Dr. Sauter in Salzburg aus Südtyrol mir gütigst noch lebend zugesandt), fand ich grosse Zellencomplexe derselben durch die Myceliumsfäden, welche nunmehr Stränge bildeten — auseinander gesprengt. Diese Myceliumsstränge verzweigten sich mannigfaltig, verschmolzen an einzelnen Stellen wieder mit einander und bildeten so im In-

nern dieser gegen 9 dec. mtr. Durchmesser haltenden Rinde grössere Massen.

Alle diese Stränge, welche ihrerseits wieder Myceliumsfäden nach allen Richtungen aussenden, verschmelzen endlich in einem Punkte, an dem sie die Rinde durchbrechen und fangen hier nun an, zunächst den Strunk zu bilden, in dem sie sich mannigfach verzweigen und unter sich anastomosiren.

Diese Anastomosen von Pilzfadensträngen, die sich, wie bereits bemerkt, schon im Mycelium (1) erkennen lassen, bestehen aus sehr zahlreichen durch einander geflochtenen Hyphen, die sich durch ihr dichtes Zusammenwachsthum und durch die Zusammengehörigkeit hinsichts ihrer Richtung auszeichnen.

Sie stellen in dem Strunke eine Art von Skelett vor und nenne ich die sie bildenden Pilzfäden, die Fäden erster Ordnung.

Von ihnen aus entspringen Fäden, die ihnen an Gestalt völlig gleich kommen, die aber nach allen Richtungen hin verlaufen, wirr und so zu sagen ohne Ordnung und Plan durcheinander geflochten sind und ein lockeres Gewebe darstellen, ich nenne dieses Gewebe das secundäre und die sie bildenden Fäden die Fäden zweiter Ordnung.

Das Gewebe erster Ordnung, das die Stränge bildet, enthält meist eine Menge fremder — meist microscopisch kleiner Körper eingeschlossen, meist Rinden- und Harzpartikel der Lärche, was bei dem secundären Gewebe

(1) Derartige Stränge sind bei den Pilzen keineswegs selten und trifft man sie bei manchen frei wachsenden Mycelien von Agaricineen nicht selten.

weniger der Fall ist, und schliesse ich auch hieraus auf eine erstere Existenz der Hauptstränge.

Der Hauptstrang wächst zuerst und indem er eine Stütze sucht, umfasst er jeden Körper, der in seinen Bereich kommt, zugleich treffen ihn alle von Wind und Wetter herbeigeführten Staubtheile, Sand u. d. gl., die vorzugsweise ihm anhaften.

Vom Strunke aus entwickeln sich zwei Gewebeschichten als Fortsätze der Hauptstränge, welche beide—ihrerseits durch eine mehr oder weniger leicht erkennbare Grenze, vom Gewebe erster Ordnung gebildet—von einander zu unterscheiden sind.

Diese Schicht ist dem Strunke zunächst am stärksten, sie nimmt mit fortschreitendem Wachsthume des Pilzes nach unten immer mehr ab, indem sie sich stets in zwei Richtungen, nach unten und nach oben theilt, bis sie dem Auge völlig entschwindet.

Nach oben schief aufsteigend bildet sie nämlich mit ihren Abzweigungen die Rindenschicht, indem sie hier ein anastomosirendes Netz von Fäden erster Ordnung bildet, dessen entstehende Hohlräume aber gewöhnlich rasch und oft fast gleichzeitig von secundärem Gewebe ausgefüllt werden. Diese Rindenschicht entspricht dem Hute der Agaricinen.

Nach unten (abwärts) bildet jener Hauptstrang im Vereine mit den nach unten mündenden Strangenden des Strunkes sich zum Markgewebe aus, welches seiner Hauptmasse nach aus dem Gewebe erster Ordnung zusammengesetzt ist.

Alle Exemplare des Polyporus officinalis sind nicht gleich geeignet, die obigen Verhältnisse deutlich erkennen zu lassen, aber bei vorsichtiger Maceration mit Mineralsäuren,

starken Alkalien, Alcool und Aether lässt sich der Verlauf und der Uebergang der Hauptstränge des Strunkes nach dem Rinden- und dem Markgewebe leicht verfolgen.

Das die Schlauchschicht tragende löcherig ausgewachsene Markgewebe (Fruchtboden Trama) besteht aus über einander stehenden Anwachsschichten, welche schon mit blossem Auge wahrgenommen werden, zumal sie sehr häufig an ihren Grenzen dunkler gefärbt sind, sie nehmen abwärts gewöhnlich an Breite zu, variiren indess in der Höhe sowohl an ein und demselben, als an verschiedenen Individuen von $^3/_4$ mill. m. bis zu 6 mill. m., doch beträgt die mittlere Höhe in der Regel 2 bis $2^1/_2$ m. m.

Jeder dieser Schichten besteht aus einer grossen Anzahl scheinbar paralleler vertikaler Röhren, welche inwendig von einer eigenthümlichen farblosen oder schwach gelb gefärbten zarten Schicht, ohne Zweifel der Schlauchschicht ausgekleidet sind.

Durch Behandlung mit Mineralsäuren ziehen sich Markgewebe und Schlauchschicht etwas zusammen, wobei sie sich gewöhnlich von einander trennen, zugleich nimmt letztere hiebei eine eigenthümliche dunklere Färbung an und dann lässt sich auch mit Leichtigkeit erkennen, wie diese Schlauchschicht von zahlreichen Fäden, die dem Markgewebe entspringen, durchdrungen wird; diese Fäden verzweigen sich innerhalb der Röhren und füllen sie nach und nach vollständig als lockeres Gewebe aus: ebenfalls Gewebe zweiter Ordnung.

Das Markgewebe in seinem Ganzen betrachte ich als eine aus Fäden erster Ordnung bestehende Gewebemasse, welche die den Polyporusarten typischen Röhren

als Oeffnungen frei lässt, welche Röhren die Eigenthümlichkeit haben, in gewissen Punkten von ihrer ursprünglichen Richtung in grösster Mehrzahl (1) gleichzeitig abzuweichen, während ebenda die die Röhren auskleidende Hymenialschicht (Schlauchschicht) von den Hyphen der Markschicht vielfach durchzogen wird und erst nach einiger Zeit sich wieder isolirt als Auskleidung von Röhren zusammenfügt.

Durch diese gleichzeitig eintretenden Umstände entstehen die Zonen als Anwachsschichten, welche sich in ziemlich ebenen grubig warzigen Bruchflächen von einander trennen lassen.

Zwei eigenthümliche Monstrositäten, welche zur Erklärung der Schichtenbildung dienen konnten, hatte ich hier zu beobachten Gelegenheit.

Die erste fand ich bei einem in meiner Sammlung unbestimmt enthaltenen, von Gras, Stengeln, Steinen u. s. w. durchwachsenen Polyporus- Stück, welches augenscheinlich in der Nähe des Bodens gewachsen war, — sei es durch das Vorhandensein von Steinen und Erde oder durch irgend eine andere unbekannte Ursache bewirkt: die ursprüngliche röhrenbildende Markschicht fing plötzlich an, eine gleichartige Beschaffenheit anzunehmen, d. h. die Röhren blieben, ähnlich wie in der oben beschriebenen schmalen Grenzschicht, hier in sehr weiter Erstreckung unentwickelt, aus bei gleichzeitigem Verschwinden der Schlauchschicht, welche beide erst nach gegen 8 und 9 mill. m. langer Entfernung wieder normal wie zuvor sich einstellten, um nun nach kurzer

(1) Vereinzelte Verästelungen der Röhren finden sich auch mitten in den Anwachsschichten ziemlich häufig vor.

Dauer durch abermals sich vorfindende fremde Körper noch zweimal auf gleiche Weise unterbrochen zu werden.

Den andern noch eigenthümlichern Fall beobachtete ich an einem von Gallwespen angestochenen Exemplare des Polyporus applanatus, welches sich im Besitze des Herrn Professor H. Karsten (1) befindet: es hatten sich zahlreiche gallenähnliche kegelförmige Behälter von circa 3 m. m. Durchmesser und 5 m. m. Länge in dem Markgewebe gebildet; sie waren gegen die Mündung verschmälert, in der ersten Zeit hohl, später von einem lockern Pilzfadengewebe erfüllt und von einer harten, aus verschmolzenen und gebräunten Hyphen bestehenden Schicht ausgekleidet. Das sie rings umgebende Markgewebe war stellenweise gleichartig geworden, indem die Röhren vollständig schwanden und erst nach Ueberwucherung der Gallen wieder normal wie zuvor eintraten.

Dieses Verschwinden der mit der Schlauchschicht ausgekleideten Röhren ist hier ohne Zweifel die Folge des Verbrauches der Stickstoffverbindungen der Nahrungsflüssigkeit durch die Insectenlarven, welche einen vermehrten Zufluss dieser Flüssigkeit durch ihr Vorhandensein veranlassen; im andern Falle haben die durch Gras, Erde und Steine hervorgebrachten Hindernisse bei gleichzeitigem Mangel an Licht den Hauptsaftfluss nach anderer Richtung momentan getrieben, bis nach Ueberwindung der Hindernisse normales Wachsthum wieder eintreten konnte; bei der gewöhnlichen Zonenbildung mögen ohne Zweifel die zeitweise variirende Zusammensetzung

(1) Hierbei finde ich mich zugleich verpflichtet, diesem Herrn für das bei dieser Arbeit mir bewiesene grosse Interesse meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

des allgemeinen Nahrungssaftes der Lärche, welcher dem Pilze zufliesst, nebst klimatischen Einflüssen die Hauptrolle spielen. Jedenfalls sind die anatomischen Erscheinungen in den drei Fällen überraschend ähnlich.

Das Markgewebe ist hinsichtlich seiner Wachsthumsverhältnisse ausser dem oben Angeführten noch in sofern von dem keine Zonen bildenden Rindengewebe verschieden, als dieses in den meisten Fällen etwas früher im Weiterwachsen aufhört, als das poröse Markgewebe; daher kommt es, dass die Mehrzahl der Individuen in der Markschicht— eine grosse Zahl Zonen besitzt, die über die Rinde hinausragen. In solchen Fällen nimmt dann das Markgewebe meist an Breite ab, wahrscheinlich weil das zwischen Rinde und Markgewebe befindliche Hauptstranggewebe nur aufgehört hat, seine Verästelungen nach abwärts zu entsenden.

In der Regel nimmt jede neue Zone an Breite zu und diese Zunahme lässt sich durch wulstige Erhabenheiten auf der Aussenseite der Rindenschicht meist sehr deutlich erkennen, so dass man häufig schon von Aussen die Anzahl der Zonen berechnen kann.

Die Rindenschicht fängt gleich der Markschicht erst nach einer ziemlich vollständigen Entwicklung des Strunkes, welcher nach meinen Beobachtungen bei der spätern Entwicklung des Pilzes nur unbedeutend an Volumen zunimmt, an, sich zu vergrössern. Ein ebenfalls von Herrn Dr. Sauter aus Tyrol erhaltenes junges Individuum von 16 centim. Höhe und 9, 6 c. m. Breiten Durchmesser, welches eben anfängt, das Markgewebe zu entwickeln, besitzt eine erst $1^1/_2$ m. m. dicke Rindenschicht.

Leider war der junge Pilz bei seiner Ankunft mit einem leichten Schimmelanflug versehen, so dass sich nicht bestimmen liess, ob dieser den Hut anderer Hymenomyceten vertretende Theil in seiner frühesten Jugend ganz glatt oder mit einem leichten Sammet-Anflug bedeckt ist.

Bei alten Exemplaren findet man die Rindensubstanz bis 9 m. m. dick und manchmal noch stärker. Sie entsteht aus den nach oben schief aufsteigenden Abzweigungen des Hauptstranges. Die Theilung jener geht hier in einer Weise vor sich, welche zwischen Strunk und Markgewebe die Mitte hält: die Adern (Stränge) sind straffer und erscheinen fast parallel, aber sie bilden keine Röhren oder letztere doch nur sehr selten und in unregelmässigster und unvollkommener Gestalt, fast stets von secundärem Gewebe erfüllt und durch den Mangel jener eigenthümlichen, bereits beschriebenen Schlauchschicht im Durchschnitt leicht zu unterscheiden.

Ihr Verlauf ist überdies ein ganz anderer als der der Porenkanäle, da sie schief aufsteigend der Oberfläche zugekehrt sind.

Der schon oft erwähnte Hauptstrang, welcher die Grenze bildet zwischen Mark und Rinde, ist häufig auffallend braun gefärbt.

Diese Färbung ist den Pilzfäden selbst eigen und lässt sich das Pigment weder durch Säuren oder Alkalien, noch durch Alcool, Aether entfernen.

Im Allgemeinen ist die Rindensubstanz stets dunkler gefärbt, ihre Oberfläche wird im Alter sehr hart und rissig und hin und wieder schwarzbraun, indem hier die Pilzcellulose durch Witterungsverhältnisse u. d. gl. in einen korkartigen holzigen Zustand übergeht.

Alle Theile des Pilzes sind in der Jugend blendend weiss, äusserst zart und leichtflockig gebaut, — welches Letztere namentlich von der Strunkschicht gilt — und specifisch sehr leicht; im frischen Zustande sehr saftreich.

Mit zunehmendem Alter werden sie härter und zäher oder spröder. Am Auffallendsten ist dieser Unterschied an dem Strunkgewebe zu bemerken: es wird dasselbe bei alten Exemplaren so hart und spröde, dass es sich fast gänzlich und sehr leicht zum feinsten Pulver zerreiben lässt. Letztere Eigenschaft geht der Mark- und Rindenschicht jederzeit völlig ab, indem diese Theile stets zähe und schwer zerreibbar bleiben.

Die Ursache dieser Ercheinung liegt einerseits in einer durch Abzweigung fortschreitender Pilzfadenmassevermehrung, andererseits in einer normal bei jedem Lärchenschwamme eintretenden und fortschreitenden Harzbildung. Es verschmelzen im Laufe der Zeit durch diesen Process oft bedeutende Massen der Pilzsubstanz, Harzkörner bildend, welche die Strunkschicht besonders leicht zerreibbar und spröde machen.

In der ersten Jugendzeit ist jeder Pilzfaden ganz gleichmässig gestaltet, bald aber treten an seiner Zellenmembran einzelne zerstreute knotige Anschwellungen hervor, welche im Laufe kürzester Zeit durch nachfolgende Anschwellungen sich vermehren, so dass die ältern Pilzfäden alle vollständig von ihnen bedeckt sind. Zu gleicher Zeit sieht man häufig eine Erweiterung des Lumens im Pilzfaden auf Kosten der Zellenmembran vor sich gehen und zahlreiche Hyphen erhalten in Folge dessen Falten und Risse, oder sie werden platt zusammengedrückt u. s. w.

Die Bildung der knotigen Anschwellungen schreitet fort, so lange der Pilz lebt, daher man sie auch in ältern Schichten weit zahlreicher findet als in jüngern, sie finden sich in allen Theilen des Pilzes, das Mycelium nicht ausgenommen, dagegen habe ich bei letzterem, so weit mein beschränktes Material ausreichte, eine Erweiterung des Lumens nicht wahrnehmen können.

Im Allgemeinen ist von dem Gewebe des Agaricus noch zu bemerken, dass es fast nie rein vorkommt, sondern meist von fremden Körpern durchsetzt ist, welche theils sehr klein, theils mit blossem Auge zu erkennen sind. Sie bestehen aus Sand, Kalkkörnern, Rinden- und Harzpartikeln der Lärche, selbst fingerstarke Aststücke sind nicht selten. Aus diesem Grunde werden Analysen dieses Pilzes nur mit Schwierigkeit richtige Resultate ergeben können.

Ohne Zweifel bedingt die Resorption dieser Stoffe von der Pilzsubstanz die häufig angetroffene eigenthümliche kaffebraune und schwärzliche Färbung, welche kleinere und grössere Pilzfadenpartien in dem sonst weissen Gewebe zeigen.

Zwischen den aus Tyrol und Steiermark einerseits und den aus Russland (an Larix sibirica gewachsenen) andererseits kommenden Individuen konnte ich keine bedeutende Verschiedenheit wahrnehmen, doch zeigten die deutschen wegen ihres wachsartig glänzenden Aussehens und desshalb scheinbar grössern Harzgehaltes so wie der im Allgemeinen sehr hohen Zonen, einigen Unterschied von den russischen.

Auf dem Berliner Herbarium befindet sich ein Exemplar des Lärchenschwammes von unbekannter Herkunft, welches vielleicht eine neue Species bildet. Die Porenka-

näle desselben sind etwa halb so weit, als die unseres gewöhnlichen Polyporus officinalis, seine Structur ist fester, mehr hart als zähe und daher leichter zerbrechbar. Die Zonen sind scharf markirt ohne irgend welche anderweitige Färbung zu besitzen und von so geringer Höhe, wie ich sie sonst bei unsern gewöhnlichen Individuen nie gesehen habe. Die Gestalt desselben ist die eines Pferdehufs; die Höhe beträgt 10, 8 c. m., die Breite 16 cent. m., die Tiefe 9, 8 c. m., die niedrigste Zone hat 2 m. m., die höchste 4 m. m. Höhe.

Dieser Pilz stäubt beim Zerbrechen kaum, er ist geruchlos, besitzt in seinem Innern eine durchgehends gleichartige graugelbe Färbung, er schmeckt schwach bitter und sauer (im Gegensatze zu dem gewöhnlichen, welcher nicht sauer und sehr bitter schmeckt). Die Rindenschicht ist sehr hart und tief rissig, scharf gezont und in den ältern Regionen tief braun und schwarz gefärbt. Die Zonen sind schwach gewölbt. Der Harzgehalt des Strunkes beträgt 34, 4 %, der der jüngsten Markschichtzonen 31, 9 %. Die Zahl der Zonen betrug bei der geringen Höhe der Markschicht doch gegen 16.

Es würden sich demnach zum Mindesten zwei Formen des Polyporus officinalis Fr. unterscheiden lassen:

1. Die grossporige, hochzonige, die gewöhnliche und harzreichere, und

2. Die kleinporige, kurzzonige und harzärmere, im Berliner Herbar befindliche, welche letztere ich als Polyp. brevizonatus von der gewöhnlich vorkommenden Form unterscheiden würde.

Leicht möglich wäre es, und die gedrungene, kurze, harzärmere Beschaffenheit dieses Polyporus machen es

wahrscheinlich, dass dieser Pilz im hohen Norden gewachsen ist.

Leider hält es sehr schwer, brauchbare und noch lebende Exemplare dieser fern wachsenden Pilze zu erhalten, da vielleicht die Sporen (welche bei dem officinellen Lärchenschwamme bis jetzt auch noch Niemand gesehen und beschrieben hat) einzig unterscheidende Merkmale zu bieten vermöchten.

Bekanntlich glaubte man früher ganz allgemein, das Harz würde gleich dem aetherischen Oele als Tropfen innerhalb der Zellen gebildet und nachher von den Zellen ausgeschwitzt. Meyen sprach sich in diesem Sinne aus und in seiner Physiologie (1) sagt er: «Gummi, Harze und die sogenannten Gummiharze in unsern Apotheken sind die eingedickten und an der Luft erhärteten Secrete.

Aehnlich und ganz in diesem Sinne sprachen sich Mirbel, Moldenhawer, Schultz und Mohl zu damaliger Zeit aus (v. Meyen, Secret. org. 1837).

Die Zelle selbst wurde, nachdem sie einmal gebildet, für todt betrachtet, bis Karsten 1847 (2) nachwies, dass die Zellenwand nicht stabil aus denselben Verbindungen zeitlebens bestehe, sondern dass durch die Lebensthätigkeit der Zellenmembran, diese sich in fortwährender Veränderung befinde. Er bewies dies durch die Umwandlung der Epidermialzellen der Klopstockia in Wachs.

---

(1) Meyen, Physiologie d. Pflz. 1837.

(2) H. Karsten, die Vegetationsorgane d. Palme. Abhdlg. d. Berl. Acad. 1847.

Im Jahre 1849 ([1]) hatte Schleiden zwar die Bildung des Viscins aus Zellulose beobachtet und beschrieben, trotzdem aber blieb er der von H. Karsten ausgesprochenen Ansicht fern und vertheidigte vielmehr die bisherige Ansicht, wie sie Meyen und Andere behauptet hatten.

Ebenso fuhren Kützing ([2]) 1831 und Schacht ([3]) 1856 im alten Style fort.

Seinen 1847 veröffentlichten Beobachtungen liess Karsten 1856 ([4]) eine Fortsetzung dadurch folgen, dass er nicht nur eine weitläufige Beschreibung einzelner Fälle gab, sondern dass er auch die Umbildung bei der Kiefer nachwies, ein Vorgang, der auch von Wigand 1861 ([5]) durch die Untersuchungen von Gummi-resina Bdellium, Myrrha, ostind. Weihrauch, Asa foetida, Ammoniak, Opopanax, Epheuharz, Stocklack, bei der Fichte und der Weihmuthskiefer — bestätigt wurde.

Vorher hatte Schacht (1858) den zweiten Theil seines Lehrbuches der Anat. und Physiolog. erscheinen lassen und in seinen Nachträgen erwähnt er Karstens Entdeckungen folgendermaassen: «Nach Karsten entstehe Wachs und Harz durch die Umbildung der Zellenmembran.»

In dem mit Harz vollständig ausgefüllten Kernholze der canarischen Kiefer finde ich die Holzzellen in ihrer chemischen Zusammensetzung nicht verändert d. h. er

---

([1]) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftl. Botanik. 1849.

([2]) Kützing, Philos. Bot. 1851.

([3]) Schacht, Lehrbuch d. Anat. und Physiolog. I. 1856.

([4]) H. Karsten. Ueber die Entstehung des Harzes, Wachses, Gummis und Schleimes durch die assimilirende Thätigkeit der Zellenmembran. veröff. in d. Bot. Zeitg. 1857.

([5]) Wigand: Ueber die Deorganisation der Pflanzenzelle 1861 — in Pringsheim Jahrb. III. 1863.

(Schacht) könne Karsten's Entdeckungen nicht für richtig anerkennen.

Es war nun meine Aufgabe zu untersuchen, ob in dem vorliegenden Falle beim Lärchenschwamme das Harz sich nach der alten oder nach der neuen Theorie bilde, d. h. ob es in den Zellen entstehe und nach Aussen abgelagert werde oder ob es aus den Zellwänden entstehe.

Aus meinen gewonnenen Resultaten schliesse ich, dass auch hier dieser Harzbildung, welche normal in jedem Lärchenschwamme vorkommt — die Verdickung der Zellenwand vorangeht und dass die Zellenwand selbst also das Material für das Harz liefert.

Diese Harzbildung findet in folgender Weise statt:

Wie schon früher bemerkt, sind die Zellenfaden des Lärchenschwammes schon in frühester Jugend mit knotigen Anschwellungen ihrer Membranen versehen, welche schon dicht unter der Spitze des Fadens erscheinen, hier erst einzeln und zerstreut an den Hyphen herumsitzen, während sie bei ältern Exemplaren den Pilzfaden ganz bedecken und häufig durch Zusammenfliessen den ganzen Faden mit einer gallertartig aussehenden wulstigen Schicht bedecken.

Während der Pilzfaden an seiner Vegetationsspitze sehr zartwandig ist und ein bedeutendes Lumen besitzt, nimmt er allmälig an Dicke der Zellwand zu, so dass später das Lumen kaum mehr zu erkennen ist. Im Alter wird er durch Harzbildung im Innern häufig wieder weitlumig und dünnwandig.

Die Harzbildung ist nämlich eine zweifache: Zunächst verwandeln sich die erwähnten knotigen Anschwellungen der Zellenmembran äusserst rasch nach ihrer Ent-

stehung in Harz um (ehe im Innern des Fadens eine Spur von Harz zu entdecken ist).

Man kann sich hiervon leicht überzeugen, indem man einen Faden unter dem Microscope mit Alcool übergiesst: es lösen sich die Anschwellungen desselben meist sofort unter lebhaftester Rotation auf.

In den jüngern Exemplaren und in den jüngern Schichten Aelterer bemerkt man nach dem Auflösen der Anschwellungen keine Spur von Narben auf den Zellenfaden, während in den ältern Schichten deren in bedeutender Zahl bemerkbar werden.

Diese knotigen Anschwellungen treten zuletzt in solcher Masse auf, dass sie, zumal im Strunke, dem ältesten Theile, grosse Partien von Fäden durch Zusammenkleben verschmelzen.

Diese Anschwellungen sind es auch, welche beim Zerbrechen des Pilzes sich von den Hyphen ablösen und das unangenehme Stauben desselben beim Pulverisiren und Zerstossen verursachen.

Sie haben die grösste Analogie mit den knotigen Anschwellungen, welche sich nicht selten bei den Algenfäden, z. B. an Cladophora finden; sie theilen die Eigenschaften der Pilzcellulose wenn sie im Entstehen begriffen sind, vollkommen.

Im nitrirten Pilzfaden (s. unten), sowie in dem mit conc. Chlorwasserstoffsäure behandelten fehlen sie nicht. Die Anfänge der Knoten lösen sich nicht in Alcool und in Aether, wohl aber in Aetzkali, caustischem Ammoniak und Kupferoxydammoniak. Mit Chlorzinkjod nehmen sie gleich der Pilzcellulose eine gelbbraune Färbung an, die mit der Zeit wieder verschwindet.

Die Umbildung dieser Knoten in Harz stellt die eine Art der Harzbildung im Lärchenschwamme vor — sie findet sich im Mycelium ebenso wie in allen übrigen Theilen des Pilzes.

Die zweite Art der Harzbildung, welche beim Polyporus officinalis statt findet, und die, wenigstens so viel ich es bei meinem beschränkten Material beobachten konnte, dem Mycelium stets fehlt (1) — beginnt im Innern des Fadens, schreitet nach aussen fort, indem die Zellenmembran zu Harz und dabei das Lumen vergrössert wird. Sie findet sich nicht an allen Individuen.

Die obigen Vorgänge lassen sich am schönsten in dem Strunkgewebe alter Pilze beobachten, man sieht hier, wie durch die fortschreitende Knotenbildung die Membran der Hyphen fortwährend sich verringert bis die ganze Zellenmembran vollständig in Harz umgewandelt ist; häufig fliessen so grössere Partien zusammen und es entstehen erbsengrosse Complexe, die sich in Alcool oder Aether fast ohne Rückstand lösen.

Es scheint namentlich das secundäre Gewebe des Strunkes mit der Zeit vollständig in Harz umgewandelt zu werden Das primäre Gewebe erleidet die Umbildung in Harz ebenso, aber es bedarf hiezu längerer Zeit.

Hat einmal die Harzbildung im Strunke zu sehr um sich gegriffen, so ist natürlich der Saftlauf gestört und der Tod des Pilzes muss unvermeidlich eintreten. Seine Lebensdauer scheint daher eine genau begrenzte zu sein, doch mag sie durch klimatische Verhältnisse mehr oder weniger schwankend sein.

(1) Dies scheint auch durch die Analyse insofern bestätigt zu werden, als das Mycelium, obgleich der ältere Theil des Pilzes einen sehr geringen Procentgehalt an Harz ergiebt.

Die nachstehenden Analysen, die ich zu meiner Orientirung im Laufe meiner histiologischen Untersuchungen angestellt hatte, werden zeigen, in welcher Weise und bis zu welchem Grade die Verharzung vor sich gehen kann. Es schreitet nämlich die Harzbildung mit dem Alter stufenweise fort. Die knotigen Anschwellungen vermehren sich immer mehr auf Kosten der Zellenmembran, der Faden wird immer dünner und durch die fortschreitende Knotenbildung verschwindet er zuletzt volständig; oder indem er zugleich von Innen heraus mehr und mehr in Harz verwandelt wird, fällt er zusammen, bekömmt Falten und Risse, bis endlich das Harz im Innern mit den Harzknoten nach Aussen zusammentrifft, und bis anf wenige corrodirte Fragmente von ihm nichts mehr übrig bleibt.

Diese Umwandlungen lassen sich unter dem Microscope mittelts Alcool und Aether, welche das Harz lösen und die noch unveränderte Fadensubstanz zurücklassen, nur schwierig beobachten, daher war es mir erwünscht, einen Weg ausfindig zu machen, auf dem es mir gelang, die genannten Vorgänge aufs schönste und deutlichste wieder zu sehen und bestätigen zu können.

Das ausgezogene Harz des Polyporus officinalis mit Reagentien behandelnd, fand ich, dass es aus alcoolischer Lösung mit durch Alcool vermischten Bleiessig, gefällt wurde, der Niederschlag enthielt beinahe alles Harz in sich, und setzte man der Lösung des Bleiessigs *soviel als möglich* Wasser zu, so war die Fällung des Harzes so gut wie vollständig. (Selbstverständlich darf der Wasserzusatz nur so lange geschehen, als das Harz allein durch denselben noch in Lösung erhalten wird).

Sublimatlösung kann in ähnlicher Weise benutzt werden, die Quecksilberharzverbindung löst sich aber in Alcool wieder vollständig auf.

Im letztern Falle behandelt man die gut ausgewaschenen Schnitte mit wässriger Sublimatlösung bei gelinder Wärme acht Tage lang oder mehr, im andern Falle mit durch mit schwachem Alcool versetzten Bleiessig (der sehr klar sein muss) während kürzerer Zeit. Unter Umständen ist Bleiessig allein ohne Alcoolzusatz besser anzuwenden, in diesem Falle muss aber ebenfalls sehr lange Zeit hindurch die gegenseitige Einwirkung statt finden können.

Nach dieser Behandlung werden die Schnitte mit destillirtem Wasser gut ausgesüsst und dann mit Schwefelwasserstoffwasser übergossen: die Metallharzverbindung nimmt in Folge dessen rasch eine schön braunschwarze (Blei) oder dunkelschwarze (Quecksilber) Farbe an. Obgleich Sublimat bei seiner Anwendung auf mehr Schwierigkeiten stösst als Bleiessig, indem die wässrige Lösung desselben nur sehr langsam auf die in Harz umgewandelte Cellulose einwirkt, so ist dasselbe doch bei weitem vorzuziehen, weil die Reactionen weit schärfer und schöner sind als die des Bleisalzes.

Auf diese Weise gelang es mir nicht nur die knotigen Harzanschwellungen zu sehen, sondern auch das Innere der Pilzfäden mit dem darin abgelagerten Harze und das mit dem Alter zunehmende grössere Lumen der Fäden mit möglichster Deutlichkeit und Genauigkeit zu erkennen.

Selbstverständlich habe ich mich keineswegs mit einzelnen Versuchen begnügt, sondern deren sehr zahlrei-

che gemacht, . da die Mischungsverhältnisse der genannten Reagentien und die Behandlungsweise selbst erst nach einiger Zeit und Uebung erwünschte Resultate zu liefern im Stande sind.

Dass die Reaction aufs innigste mit der Harzverbindung, resp. deren richtigem und wahren Sitze zusammenhängt, habe ich mich auf's Ueberzeugendste durch viele Gegenproben versichert, indem ich mit Alcool und Aether völlig ausgezogene Schnitte obiger Behandlungsweise mit den Metallsalzen unterwarf, ohne je eine Reaction eintreten zu sehen.

Nach allen diesen und zahlreichen oben mitgetheilten Erfahrungen gelangen endlich Karsten's Epoche machenden Entdeckungen (1) zu der für die Erklärung physiologischer Vorgänge im Pflanzenorganismus richtigen Bedeutung und folgereichen Anwendung, obgleich noch heute, zwanzig Jahre nach dessen ersten Publikationen—

(1) W. Hofmeister scheint diese Entdeckungen Meyen zuschreiben zu wollen, denn in seiner kürzlich erschienenen «Lehre von der Pflanzenzelle» bringt er folgende Stelle:

«Auch die Harzbehälter im Holze der Fichten und Föhren, z. B. der Pinus Strobus sind in der Jugend Gruppen zartwandiger Holzzellen, die mit Balsam sich füllen und darauf durch Verflüssigung ihrer Wände zu einem gemeinsamen Hohlraume zusammentreten. Siehe Meyen, Secretionsorgane d. Pflanzen 1837.»

Derjenige, welcher überhaupt mit der Litteratur vertraut ist, findet diese Idee von Meyen zu damaliger Zeit gewiss ebenso, wie ich, höchst auffällig und zweifelhaft; deshalb wendete ich mich an das Original und fand, wie ich erwartete und oben mitgetheilt habe, genau das Gegentheil von Hofmeisters Angabe. Ob Hofmeister diese falsche Angabe absichtlich gemacht oder nicht, will ich dahingestellt sein lassen, allein zu bedauern ist es, dass sich ähnliche litterarische Irrthümer in diesem berühmten Handbuche der physiologischen Botanik vorfinden, in Folge dessen die Leser desselben die Citate nur mit Vorsicht aufzunehmen haben.

Schriftsteller existiren, die sich von den alten Traditionen nicht trennen können.

Was ich hier übrigens beim Lärchenschwamme unter «Harz» auffasse, ist keineswegs eine einfache organische Verbindung; ich verstehe vielmehr darunter alle nach dem Aussüssen mit Wasser in Alcool von 90% löslichen Verbindungen, welche sich bei der Umwandlung der Cellulose bildeten. Es sind ihrer bestimmt zwei, vielleicht mehr, von denen mich die angestellten Beobachtungen und Reactionen überzeugt haben, dass beide aus derselben Faserwandung entstehen und dass der eine Theil vielleicht nur die spätere Umwandlung des andern ist, ähnlich wie Wachs aus Harz entstehen kann.

Die bisherigen chemischen Analysen geben über diese durch Alcool von 90% ausziehbaren Verbindungen im Ganzen wenig Aufschluss:

Trommsdorff fand 33% Harz(1), Buchholz fand in 1000 Theilen des Pilzes:

In kaltem Terpenthinöl lösliches Harz	410
In heissem Terpenthinöl lösliches Harz	90
Wässrigen Ectractifstoff	30
Gummi-schleimige Substanz.	60
Faserstoff, wovon 33 Theile sich mehr der Natur der Holzfaser nähern	306
Wasser und Verlust	104

Bley (2) fand in 1000 Theilen:

Gummi, Extract, Kalk und Kalisalze	83,30
Pflanzeneiweiss	7,00

(1) Berlin. Jahrb. 1808. p. 111.
(2) Trommsdorff. N. J. XXV. 2. 1832. p. 119.

In Aether lösliches Harz	84,00
In Aether u. aether. Oelen lösl. Harz	235,00
Weichharz	12,00
Reinen Extractifstoff	20,00
Wachsstoff	2,00
Ammoniak und Schwefel	Spuren
Pilzsäure	1,30
Schwammsäure	0,60
Weinsteinsäure u. Phosphorsäure	13,54
Kali	3,29
Kalk	1,60

Durch Aetzkali und Salzsäure gewonnen:

Verhärtetes Eiweiss	4,00
Künstlicher Gummistoff	155,00
Künstliches Harz in Aether löslich	95,00
Rückständiger Faserstoff (Fungin)	150,00
Feuchtigkeit	110,00
Verlust	23,67

Diesen und andern, unter sich stets variirenden Analysen folgte in neuerer Zeit eine bessere von Schoonbrodt (1); er fand in 100 Theilen:

Harz	40,00
Agaricin	20,00
Extractartige Substanz	5,00
Unlösliches Skelett	35,00

Schoonbrodt fand das Harz löslich in fetten und ätherischen Oelen, sowie in Alkalien u. Aether, unlöslich in 50% Alcool. Er beschreibt seine Farbe als weiss.

Das Agaricin fand er löslich in 50% Alcool, so wie in starkem Alcool; er trennte daher die beiden Stoffe mit-

(1) Canstatt's Jahresber. Würzburg 1864.

tels 50% Alcools und Aethers von einander. Das Agaricin erhielt er krystallinisch in weissen Nadeln.

Die extractartigen Substanz hält derselbe für ein Umsetzungsproduct des Agaricins.

Mir ist die Reindartstellung des Agaricins, wie sie Schoonbrodt ausgeführt, nicht so schön geglückt; das von ihm angegebene Verfahren mag im Grossen und Ganzen günstige Resultate erzielen lassen, die aber bei kleinern Quantitäten nicht erreicht werden können.

Meine Analysen haben mich überzeugt, dass:

1. Die relativen Verhältnisse, in denen Harz und Agaricin vorkommen, ebenso schwankend sind, wie die absoluten Mengen beider Stoffe zusammengenommen.

2. Die von Schoonbrodt angegebene Trennungsmethode keine durchgreifende ist und dass sie namentlich zur quantitativen Trennung kleiner Quantitäten mit gutem Erfolge nicht anzuwenden ist.

Ebenso schwankend, wie die Mengen der beiden obgenannten Stoffe in einem und demselben Individuum, sind die Mengen der gummi- und extractartigen Substanz, diese findet sich bei jungen Exemplaren und in jüngern Schichten in grösserer Menge, als in den ältern, und demnach wäre es eher wahrscheinlich, dass das Agaricin ein Umsetzungsprodukt jener ist.

Dass ältere Schichten eines und desselben Pilzes mehr Harz enthalten müssen, als jüngere, ergiebt sich aus dem oben mitgetheilten stetigen Fortschreiten der Harzbildung, so lange der Pilz lebt, von selbst.

Ob und in welchem engern Verhältnisse (Beziehung) Harz und Agaricin zu einander stehen — würde sich

erst bei Auffindung eines genauen Trennungsweges näher erkennen lassen.

Meine zur Ermittlung obiger Verhältnisse angestellten Analysen ergaben folgende Resultate:

1-te Analyse.

Ein ganz junges, von Herrn Dr. Sauter zu Salzburg aus Südtyrol erhaltenes und noch lebendes Exemplar, welches einen Anfang von Marksubstanz zeigte, wurde möglichst klein zerschnitten, und nun nach dem Trocknen (1) folgendermaassen behandelt:

a) 1,271 grmm. wurden 24 Stunden lang mit kaltem destillirten Wasser macerirt, ausgepresst, filtrirt und nun im Wasserbade zur Trockene verdampft. Ich erhielt 0,170 grmm. = 13% einer trockenen, harten, schwarzbraunen, extractartigen Masse, die sich im Wasser wieder vollständig und klar löste, fast geschmacklos war, den Geruch des Liebig'schen Fleischextractes täuschend ähnlich besass und sauer reagirte.

Die wässrige Lösung wurde durch Alcool, Aether und Sublimatlösung nicht getrübt, wohl aber entstanden durch Bleiessigzusatz braune Flocken, die durch Säuren wieder verschwanden.

b) 1,317 grmm. wurden mit Alcool von 50% ausgezogen und lieferten 0,350 grmm. = 26,5% einer gelblichweissen pulverigen Masse, welche sich beinahe vollständig in Aether löste.

c) 1,066 grmm. mit Alcool von 90% ausgezogen ergaben 0,373 grmm. = 35% Harz von gelblichweisser Farbe.

(1) Hier wie bei den folgenden Analysen verwendete ich stets die bei + 100° C. wohl getrocknete Pilzsubstanz.

d) 1,395 grmm. Pilzsubstanz mit Aether behandelt, lieferten 0,451 grmm. = 32,3% eines harten, spröden, geschmacklosen Harzes von schön weisser, durchscheinender Farbe.

2-te Analyse.

Hiezu verwendete ich drei Anwachsschichten, die 7-te, 8-te und 9-te, eines 16 zonigen Pilzes. Sie wurden wie oben behandelt und ergaben nach der sorgfältigsten Mengung Folgendes:

a) 3,772 grmm. lieferten, mit kaltem Wasser extrahirt 0,114 grmm. = 3% einer ähnlichen Masse, wie sie unter Analyse 1 bei a erhalten worden.

b) 3,153 grmm. mit Alcool von 50% (kalt) behandelt lieferten 0,580 grmm. = 18,3% eines gelblich braunen mit Harz vermengten Pulvers.

c) 4,188 grmm. gaben mit Alcool von 90% extrahirt 2,512 grmm. = 60% eines sehr harten dunkelbraunen Harzes.

d) 3,201 grmm. lieferten, mit Aether erschöpft 1,632 grmm. = 51% eines hellgelben harten Harzes.

Die unter b, c und d erhaltenen Substanzen schmekten sämmtlich sehr bitter.

3-te Analyse.

Hiezu verwendete ich aus Tyrol erhaltene Pilze, von denen mir ein Theil bereits zur Analyse № 1 gedient hatte, und zwar nahm ich hiezu:

1. Den Strunk (des noch ganz jungen Pilzes).

2. Die von ihm abgetrennte kaum in der Entwickelung begriffene Markschicht.

3. Ausgetroknete Miceliumsstränge aus der schon früher erwähnten Lärchenbaumrinde.

4. Ein an demselben Rindenstücke befindliches Fragment eines alten abgestorbenen Pilzes.

Bei gleichmässiger Behandlung aller 4 Theile mit Alcool von 90% erhielt ich folgende Harzmengen:

№ 1 enthielt 35,7% eines klaren hellbraunen Harzes.
№ 2 » 30 % eines harten dunkelbraunen Harzes.
№ 3 » 27,8% eines kastanienbraunen schmierigen Harzes.
№ 4 » 58 % eines kirschgummifarbigen klaren und harten Harzes.

Alle vier Harze schmeckten intensiv bitter.

4-te Analyse.

Ein 13 zoniger Pilz wurde (nach seiner Entstehung stufenweise) in 5 Theile zerlegt und diese erst mit Aether, der Rückstand sodann mit Alcool von 90% erschöpft und die Lösungen je für sich zur Trokne gebracht. Ich erhielt folgende Resultate:

a) Strunk enthielt:
In Aether lösliches Harz 78,7%
(Rest). In Alcool lösliches 4,2%

b) 1-te, 2-te und 3-te auf den Strunk folgende Zone, unter sich wohl gemengt enthielten:
In Aether lösliches 62,2%
(Rückstand) in Alcool lösliches . . . . . 4 %

c) 4-te, 5-te und 6-te Zone wohlgemengt enthielten:
In Aether lösliches 55,3%
(Rückstand) in Alcool lösliches 3,5%

d) 7-te, 8-te und 9-te Zone wohlgemengt enthielten:
In Aether lösliche Theile 54,5%
(Rest) in Alcool lösliche Th. 6,8%

e) 10-te, 11-te, 12-te und 13-te Zone wohlgemengt enthielten:

In Aether lösliches 48,3%
(Rückstand) in Alcool lösliches 2,8%

5-te Analyse.

Ein neunzoniges Exemplar lieferte folgende Resultate bei derselben Behandlung wie in № 4.

a) Der Strunk enthielt:

In Aether lösliches Harz . . . . . 40 %
(Rückstand) in Alcool von 90% lösliches. 9,8%

b) 1-te und 2-te Zone wohlgemengt enthielten:

In Aether lösliches 49,3%
(Rückstand) in Alcool lösliches 9,6%

c) 3-te und 4-te Zone wohlgemengt enthielten:

In Aether lösliches 39,8%
(Rückstand) in Alcool lösliches 1,3%

d) 5-te und 6-te Zone enthielten (gemengt):

In Aether lösliches . . . . . 27 %
(Rückstand) in Alcool lösliches 2,4%

e) 7-te, 8-te und 9-te Zone wohlgemengt enthielten:

In Aether lösliches 26,8%
(Rückstand) in Alcool lösliches 3,3%

6-te Analyse.

Ein fünfzehnzoniges Individuum wurde wie folgt in 4 auf einander folgende Partieen getheilt und diese je, wohl vermengt mit Aetherweingeist ausgezogen. Es enthielten:

a) Der Strunk . . . . . 79,05% Harz
b) Die 1-te, 2-te, 3-te und 4-te Zone gemengt . . . . . 63, 7% »

c) Die 5-te, 6-te, 7-te, 8-te und 9-te Zone gemengt . . . . . 50, 4% »

d) Die 10-te, 11-te, 12-te, 13-te, 14-te und 15-te Zone gemengt . . . . 37, 1% »

7-te Analyse.

Ein wohl erhaltener neunzehnzoniger Pilz wurde in 13 Theile, stufenweise nach seiner Entwicklung zerlegt, und die einzelnen Theile, nachdem sie je wohl zerkleinert und unter sich vermischt worden, mit Alcool von 90% extrahirt.

Die relative Menge des Alcools war stets dieselbe und wurden dabei folgende Resultate erzielt:

Theile des untersuchten Pilzes.	Farbe des alcoolischen Auszuges nach frischen Tincturen bezeichnet.	Harzgehalt.
Strunkschicht	wie Tinctura Myrrhae (1)	68,80%
1-te Zone	etwas heller	79,00%
2-te »	wie Tinct. Succini	78,10%
3-te »	» » Myrrhae	76,30%
4 und 5-te »	» » Calami	71,30%
6-te »	» » Gentianae	69,70%
7-te »	» » »	68,80%
8-te »	» » Succini	59,70%
9-te »	» » Gentianae	54,90%
10-te »	» » Calami	52,00%
11 u. 12-te »	» » Succini	50,60%
13, 14 u. 15-te Zone	» » Gentianae	48,00%
16, 17, 18 u. 19-te »	» » Calami	44,90%

(1) Es ist die Schwierigkeit, Farbentöne zu beschreiben wohl bekannt, und es wird mir daher auch Niemand verübeln, wenn ich mich hierzu einfach der nach der Pharmacop. borussica bereiteten Tincturen

Aus dieser und den obigen Analysen lässt sich mit Leichtigkeit ersehen, wie das Harz in dem Pilze in jeder Zone nach deren Alter ungemein im Procentgehalte variirt, indem die ältern stets harzreicher sind, als die darunter folgenden jüngern, sowie dass das Harz selbst, bei ein und demselben Pilzindividuum in der Farbe von reinweiss bis dunkelbraun gefärbt vorkommt und es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit diesen Farbenveränderungen auch in Betreff des chemischen Gemenges der erhaltenen Harze eine Verschiedenheit derselben verbunden ist.

Ausser dem schon oben erwähnten und von mir Polyporus brevizonatus benannten Pilze des Berliner Herbars erhielt ich von ebendaher noch ein Exemplar des Polyporus officinalis, welches in einem hochzonigen wachsartig glänzenden Fragmente bestand und aus Steiermark stammte, es enthielt 69,4% durch Aether ausgezogenes Harz.

Endlich, um ein möglichst genaues mittleres Ergebniss über den Harzgehalt des Polyporus officinalis zu erhalten, sammelte ich aus 15 Berliner Apotheken, aus deren klein zerschnittenen Vorräthen 180 grmm. Lärchenschwamm und erhielt durch 90% Alcool 52,6% eines klaren, harten und glänzenden Harzes.

Durch Alcool fällbaren Schleim und Gummi konnte ich weder in alten noch in jungen Individuen auffinden.

Die Destillation eines noch sehr jungen, von Herrn Dr. Sauter erhaltenen Pilzes aus Südtirol, zeigte keine

---

bediente, da es ja hauptsächlich darauf ankömmt, auf die grossen Farbendifferenzen der erhaltenen Harzlösungen hier aufmerksam zu machen. Zudem sind ja die bezeichneten Tincturen, welche jenen Lösungen genau entsprechen, meist leicht zu beschaffen.

Spur aetherischen Oels, auch verhielt sich das Destillat vollständig indifferent gegen alle Reagentien. Es roch dumpfpilzig, war klar wie destillirtes Wasser.

Das bei obigen und vielen andern Versuchen erhaltene Harz ist (wie zum Theil bereits bemerkt) sehr verschiedenfarbig, von der Farbe des Sandaracs bis zur dunkelbraunen der schlechtesten Myrrhe. Je heller, um so spröder ist es.

Es ist stets geruchlos, leicht löslich in 90% Alcool und fast vollständig in Aether. Aetzkali und Aetzammoniak lösen, namentlich ersteres, vieles davon auf. Die alcoolische Lösung reagirt sauer und schmeckt erst süsslich, hierauf intensiv bitter. Aus den alcoolischen Lösungen scheidet sich durch grossen Wasserzusatz alles Harz nicht wieder sofort ab. Salzsäure wirkt kaum auf dasselbe. Mit Chloroform behandelt, löst sich in diesem ein helleres hartes Harz, während ein etwas dunkleres schmieriges zurückbleibt.

In Schwefelkohlenstoff löste sich manches Harz ganz, anderes nur zum Theil. Ebenso verhielten sich fette Oele, Terpenthin-, und Lavendelöl.

In Eisessigsäure löste es sich vollständig. Was sich von dem Harze in Schwefelkohlenstoff und den Oelen löste, sowie derjenige Bestandtheil, welcher sich aus der alcoolischen Lösung des Harzes durch viel Wasser erst nach längerer Zeit in weissen Flocken abschied — gehören vermuthlich zu Schoonbrodts' Agaricin.

Aus alcoolischer Lösung wird es durch Bleiessig nur zum Theil gefällt; vielleicht könnte hierdurch, bei nachheriger Anwendung von Aetzkali u. dgl. eine genauere Trennung der verschiedenen Verbindungen, welche zusammen das Harz bilden, erzielt werden.

Harzbildung mag bei den Pilzen sehr selten vorkommen, ihre Membranen scheinen grössere Neigung zu haben sich in gummi-artige und schleimige Verbindungen umzusetzen, wie solches bei den Coprinen unter den Agaricinen, bei Gliocladium unter den Hyphomyceten und zahllosen andern vorkommt.

Ich habe die folgenden Polyporusarten untersucht und keine Spur von Harz in ihnen entdeckt; so bei Polyporus salicinus, P. igniarius, P. betulinus, P. perennis, P. sulfureus, P. squamosus, P. zonatus, P. bovinus, P. applanatus, P. hirsutus, P. versicolor, P. borealis und P. Schweinizii. Endlich bei Trametes pini und Dädalea quercina.

Die Pilzfadensubstanz des Polyporus officinalis zeigt folgende Eigenthümlichkeiten:

Jod und Chlorzinkjod, sowie Jod und Schwefelsäure bewirken eine gelbbraune Färbung, die sich auf die knotigen Anschwellungen erstreckt. Die mit Alcool und Aether wohl ausgewaschenen Pilzfäden gaben an Aetzkali und Aetzammoniak ziemlich viel ab: es bildete sich eine beim Umschütteln stark schäumende, hiebei an Seifenspiritus erinnernde, schwach gelblichgefärbte Lösung aus der sich beim Uebersättigen mit Säuren ein weisses lockeres oben aufschwimmendes Pulver abscheidet. Ebenso, wie Aetzkali und Aetzammoniak verhält sich Kupferoxyd-Ammoniak.

In allen Fällen ist die Menge des von dem Pilzfaden Aufgelösten so gering, dass sich eine Veränderung desselben unter dem Microscope nicht wahrnehmen lässt.

Kocht man junge, mit den, noch nicht in Harz übergegangenen Anschwellungen versehene Pilzfäden mit Kalilauge, so verschwinden die Anschwellungen alsbald

indem gleichzeitig an den Stellen, wo sie sich befanden, blasige (nicht hohle) und wulstige, gallertartige Knoten sich erheben. Sonst konnte ich beim Digeriren mit Kali, wie beim Kochen damit keine wesentlich angegriffenen Fäden entdecken (bei ganz jungen Pilzen), namentlich war von einem Aufgelöstwerden der letztern durchaus nichts zu bemerken. Allerdings zertheilt sich die Pilzfadenmasse beim Kochen in der Flüssigkeit, und zumal bei geringen Quantitäten könnte man sich leicht zum Glauben verleiten lassen, die Masse habe sich grossentheils aufgelöst. Kocht man so grössere Massen, so lassen sich die geringen durch Auflösung herbeigeführten Differenzen nach gehörigem Auswaschen, zuletzt mit verdünnter Essigsäure, auf der Wage leicht ermitteln.

Nach sechs wöchentlicher Digestion der Hyphenmasse mit concentrirter Salzsäure, waren die Fäden nebst den knotigen Anschwellungen unverändert geblieben. Alle, selbst die längst verharzten knotigen Anschwellungen waren (der Form nach wenigstens) unverändert erhalten geblieben, aber nach dieser Behandlung lösten sie sich sammt den Pilzfäden beinahe vollständig in Kalilauge auf.

Schwefelsäure verkohlt die Pilzcellulose baldigst.

Königswasser und Salpetersäure greifen nach langer Zeit das secundäre Gewebe an und lösen es manchmal vollständig auf, während an den Fäden erster Ordnung keine merkliche Veränderung wahrgenommen wird; es tritt hierbei Oxalsäure auf.

Gleich der gewöhnlichen Cellulose der Phanerogamen lässt sich auch die Zellwand des Lärchenschwammes nitriren und in eine explodirende Verbindung umwandeln, und zwar:

1. Durch ein Gemenge von concentrirter Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure.

2. Durch ein Gemisch von Salpeter mit concentrirter Schwefelsäure, und

3. Durch ein Gemisch von concentrirter Schwefel- und Salpetersäure nach Vorschrift der preussischen Pharmacopoe ed. VII, p. 39.

Die auf diese Weise erhaltenen Massen explodirten beim Erwärmen auf 100° C. von selbst heftig, sie lösten sich aber nicht in dem aus 6 Theilen Aether und 1 Theile Alcool bereiteten Gemische zu Collodium auf, — wohl aber mit Leichtigkeit in Aetzkaliflüssigkeit.

Die knotigen Anschwellungen waren an dem nitrirten Pilzfaden meist noch vorhanden. Lässt man die Einwirkung sehr lange dauern, so verschwinden erst diese und dann auch allmälig die Zellfäden unter gleichzeitiger Bildung von Oxalsäure.

Die in Aetzkali gelöste nitrirte Pilzcellulose schied sich beim Uebersättigen mit Säuren als auf der Flüssigkeit schwimmendes weisses Pulver wieder aus, das sich abermals in Aetzkali löste und durch Säuren wieder ausgeschieden werden konnte, — es zeigte aber die Eigenschaft zu explodiren nicht mehr.

Beim Behandeln mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure wird die Pilzcellulose rasch und vollständig zerstört, indem eine weisse pulverige Breimasse hinterbleibt.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

Längsdurchschnitt des Polyporus officinalis Fr. in halber Grösse mit

a dem Strunke

b der Rindenschicht, welche hier schon frühzeitig aufgehört hat, sich weiter zu entwickeln.

c dem Markgewebe mit seinen Anwachsschichten.

Tab. II.

Fig. 1. Das primäre Gewebe (die Hauptstrangschicht) des Strunkes.

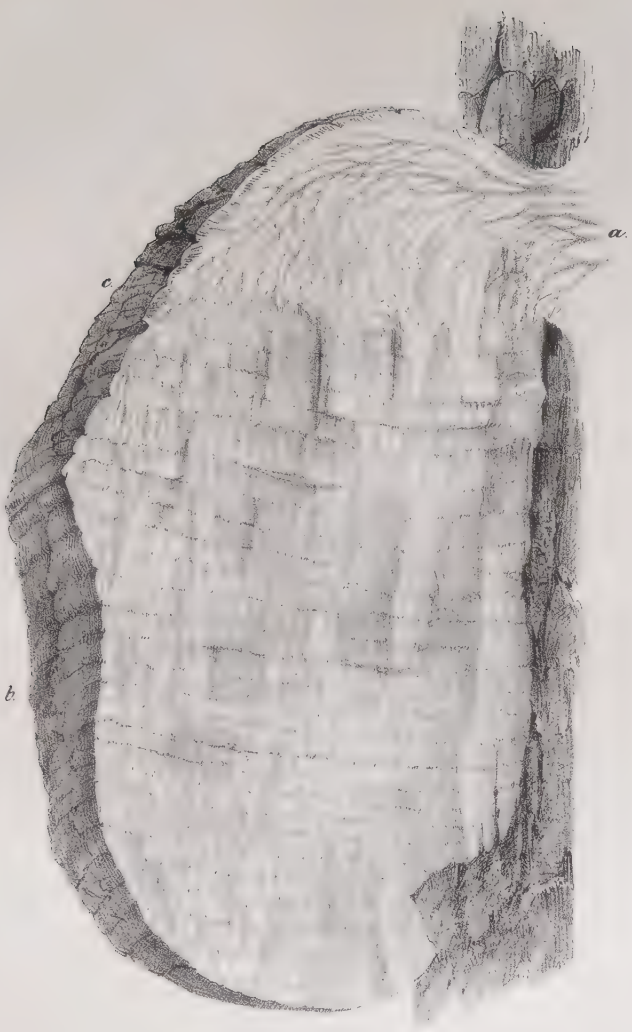
» 2. Das primäre Gewebe der Marksubstanz; — es lässt zwischen sich leere Räume entstehen, die mit der Schlauchschicht ausgekleidet sind und die Poren des Markgewebes bilden.

» 3 und 4 sind Längsschnitte und Fig. 5 ein Querschnitt aus der Markschicht. Alle 3 mit Alcool behandelt. Bei Fig. 4 *a* u. Fig. 5 *a* ist die Schlauchschicht erkennbar. Die Poren dieser Figuren sind bereits mit sekundärem Gewebe ausgefüllt.

» 6. Stellt junge und ältere Pilzfäden im Naturzustande vergrössert dar; — *a* und *d* sind ganz jung, bei *d* ist das zu Anfang noch sehr weite Lumen sichtbar; *c* zeigt das Lumen, wie es bei der Bleireaction sichtbar wird.

b Ganz alte Fäden, an denen die Harzknoten zusammengeflossen sind.

Tab. I.



Lithog. W. Bachmann

Fig.1.

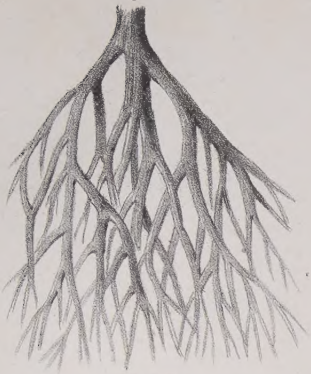


Fig.2.

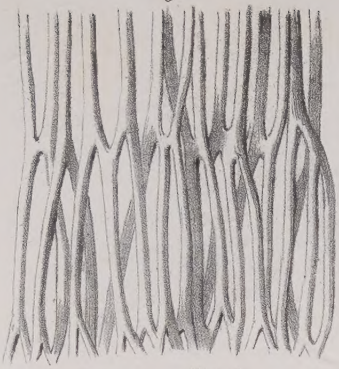


Fig.3.

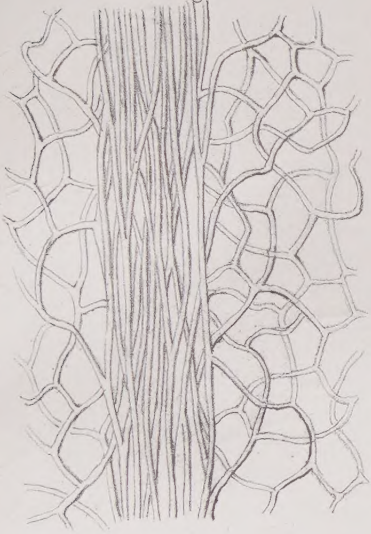


Fig.4.

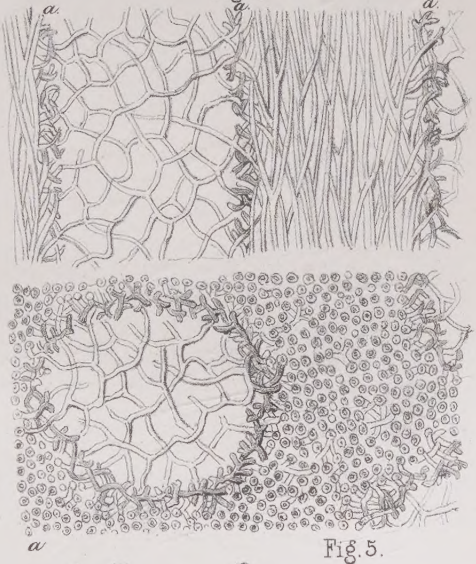
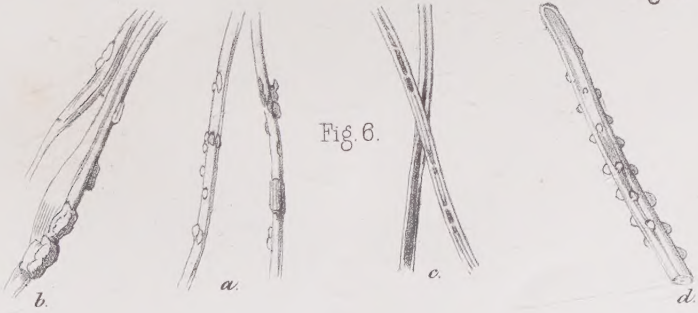


Fig.5.

Fig.6.



Lithog. W. Bachmann